



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

YASMIM RIBEIRO JACONIANO

**APLICAÇÃO DO MÉTODO CHAT NA ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

RIO DE JANEIRO
2022

YASMIM RIBEIRO JACONIANO

**APLICAÇÃO DO MÉTODO CHAT NA ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto de Química
da Universidade Federal do Rio de
Janeiro, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do grau de
Licenciatura em Química.

Orientador: Tiago Lima da Silva
Coorientador: Raoni Schroeder
Borges Gonçalves

RIO DE JANEIRO

2022

YASMIM RIBEIRO JACONIANO

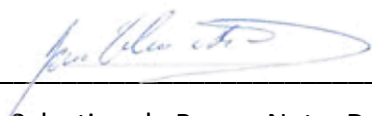
**APLICAÇÃO DO MÉTODO CHAT NA ESCOLA DE EDUCAÇÃO INFANTIL
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**

Projeto de Final de Curso submetido ao corpo docente do Instituto de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Química.

Aprovado por:

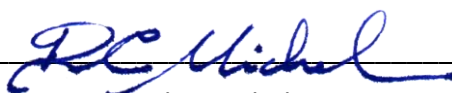


Ingrid Cavalcanti Chipoline, D. Sc.
(DQO – IQ- UFRJ)



José

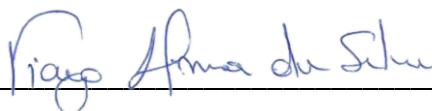
Celestino de Barros Neto, D. Sc.
(DQO – IQ- UFRJ)



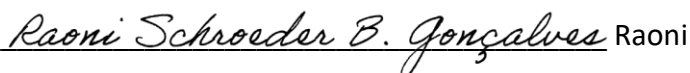
Ricardo

Cunha Michel, D. Sc.
(DQA – IQ- UFRJ)

Orientado por:



Tiago Lima da Silva, D. Sc.
(DQO – IQ – UFRJ)



Raoni

Schroeder Borges Gonçalves, D. Sc.
(DQO – IQ – UFRJ)

Rio de Janeiro, 04 de novembro de 2022.

JACONIANO, Yasmim Ribeiro. **Aplicação do método CHAT na escola de educação infantil da Universidade Federal do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: UFRJ/IQ. 2022. (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, 2022.

Orientador: Tiago Lima da Silva

Coorientador: Raoni Schroeder Borges Gonçalves

Dedico este trabalho aos meus avós Janete Jaconiano, Jorge Jaconiano, Eva Ribeiro (*in memorian*) e Antônio Ribeiro (*in memorian*).

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Regina e Basilio por toda dedicação. A minha mãe por sempre compreender meu tempo e ao meu pai por sempre me buscar no final das aulas.

Ao meu irmão Emanuel por ser sempre fonte de inspiração e me incentivar a seguir em frente apesar de todas as dificuldades encontradas pelo caminho.

Aos meus orientadores Tiago e Raoni por toda paciência e dedicação no desenvolvimento desse projeto. Pelos diálogos ao longo dos planejamentos que me ajudaram a ver a ciência de uma forma diferente.

Aos amigos da escola Igor Pereira, Vinícius Mandarino, Marcelo Annis e Haniel Hamilton por estarem sempre presentes na minha vida em todos os momentos. Eu não teria chegado aqui sem vocês.

Às amigas Marília Mello, Natália Neves, Lohrene Silva, Amanda Thomé, Rosângela Ferreira e Talita Teixeira. Cada uma de vocês foi e segue sendo importante nesse processo. Vocês me incentivaram e me inspiraram de alguma forma ao longo dessa trajetória.

Aos amigos Rafael França, Marco Aurélio Dal Sasso, Anderson Aquino, Matheus Gomes e Marcos Aurélio. Vocês me seguraram no momento mais difícil da minha vida e estiveram comigo sempre que eu precisei. Obrigada por fazerem parte disso e me proporcionarem os melhores momentos da graduação.

Ao meu amigo e namorado Raphael Foradini, por ter me dado apoio, me escutado nos meus momentos difíceis e por ter me ajudado a tornar esse projeto uma realidade. Obrigada por não me soltar e por estar sempre disponível em todos os momentos que eu precisei de alguém para conversar ou simplesmente me fazer companhia enquanto eu passava horas escrevendo.

Às meninas que me acompanham desde o início: Tainá Novaes e Ana Luiza Barboza. Eu agradeço por todo apoio e compreensão comigo e por serem meu trio desde sempre mesmo com as nossas diferenças.

A minha amiga Ilse Montalvão por toda ajuda e apoio que me deu até aqui. Sem a sua amizade esse projeto não seria possível. Obrigada pelo incentivo, pelo auxílio em formatação e por tantos anos da nossa amizade.

“Um cientista no seu laboratório não é apenas um técnico: é, também, um menino colocado à frente de fenômenos naturais que impressionam como se de um conto de fadas se tratassem.” (Marie Curie)

RESUMO

JACONIANO, Yasmim Ribeiro. **Aplicação do método CHAT na Escola de Educação Infantil da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2022.

Ao observar uma criança, é possível perceber que ela se encontra em constante mudança e muito disso deve-se ao fato de pequenos aprendizados que essa vai fazendo ao longo do seu crescimento. Alguns aprendizados ocorrem por pequenas observações de situações cotidianas, porém outras são fruto da convivência dela ou com outro grupo de crianças ou com os próprios parentes (adultos).

Um dos métodos utilizados para o ensino e aprendizagem é o método de *Jigsaw*, nesse método, compreende-se que aprender determinado conteúdo torna-se muito mais fácil de uma maneira cooperativa, o que quer dizer que uns aprendem com os outros, ao invés de cada um aprender determinado assunto por si só.

A ferramenta pedagógica usada no presente projeto encontra-se vinculada às propostas da teoria da atividade histórico-cultural (*CHAT - Cultural Historical Activity Theory*) por meio das proposições de Lev Vygotsky. Porque, a partir desse método, é possível fazer uma correlação entre as diversas formas de educação humana, ou seja, a cultura e a história presentes por trás de um indivíduo irão interferir na forma como o sistema educacional irá impactá-lo.

O projeto consistiu em realizar experimentos com crianças de 5 e 6 anos da Escola de Educação Infantil da Universidade Federal do Rio de Janeiro (EEI – UFRJ), com o intuito de proporcionar o primeiro contato com a ciência, com foco em química. Por meio de reuniões realizadas com o corpo pedagógico da escola, foi possível fazer adaptações para que o projeto conseguisse atingir seu objetivo em seu diálogo com as crianças. O projeto foi realizado por duas mulheres para que também fosse possível trazer a figura da mulher como cientista.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Comparação entre o percentual entre homens e mulheres com título de doutorado de 1996 até 2017.	15
Figura 2: Comparação do percentual entre homens e mulheres com título de doutorado por grandes áreas no Brasil, de 1996 até 2017.	16
Figura 3: Cena do vídeo do programa "O mundo de Beakman" em que o vulcão em erupção é comparado a uma torta muito quente de maçã prestes a explodir.	31
Figura 4: Ilustração mostrada pelo vídeo em que ao lado esquerdo é demonstrada uma mistura homogênea e ao lado direito uma mistura homogênea.	32
Figura 5: Experimento demonstrado na animação. Por meio desse vídeo, foi possível reproduzir o experimento em sala.	33
Figura 6: Grupo de alunos realizando o experimento do vulcão e alguns dos vulcões confeccionados por eles.	36
Figura 7: Grupo de crianças experimentando o sorvete de nitrogênio líquido produzido durante o experimento.	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	17
2.1 Objetivos gerais.....	17
2.2 Objetivos específicos	18
3. REFERENCIAIS TEÓRICOS	18
4. METODOLOGIA	28
4.1 Confeção de vulcão	30
4.2 Mistura de substâncias	32
4.3 Desenho com solução de iodo	33
4.4 Sorvete de nitrogênio líquido	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Confeção do vulcão	35
5.2 Mistura de substâncias	37
5.3 Desenho com solução de iodo	38
5.4 Sorvete de nitrogênio líquido	39
5.5 Discussão sobre os resultados obtidos.....	41
6. CONCLUSÃO.....	45
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1. INTRODUÇÃO

O ensino das ciências, com foco, principalmente nas ciências da natureza, nas escolas sempre trouxe dificuldade a grande parte dos alunos. Ao analisar a estrutura de ensino em que muitos foram formados, os alunos são apenas ensinados a passar por processos seletivos e não a aprender e terem aqueles ensinamentos como uma utilidade para a vida deles. Anteriormente, o fracasso das notas dos alunos estava apenas relacionado a eles, atualmente, considera-se também a importância do papel do professor no processo de ensino aprendizagem.

Ao longo dos últimos anos debate-se sobre o fato de que o ensino de Química e Física, como ciência, nas escolas, vem sendo feito de forma extremamente científica e se esquece de mostrar aos alunos uma parte mais descomplicada e que eles possam aplicar no dia a dia deles, em tarefas comuns. Consequentemente, por não conseguirem associar o que aprendem em sala de aula com sua vida cotidiana e seu meio social, muitos alunos acabam por apresentar dificuldades e desistindo de compreender o que é explicado (GODIN, 2016).

Com a implementação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) em 1998 o objetivo inicial era utilizá-lo como um método de avaliação educacional que seria realizado anualmente de forma a avaliar estudantes tanto das escolas privadas como das escolas públicas. Entretanto, em 2009, o ENEM passou a ser utilizado como forma de unificar os vestibulares e a prova passou por modificações. A área de Química é abordada no meio de ciências da natureza e suas tecnologias e de acordo com o documento básico do ENEM, a avaliação em relação a essa disciplina é pautada na interdisciplinaridade, uma vez que se avalia tanto os conceitos em si como a abordagem da ciência no cotidiano do estudante. No entanto, essa correlação com o cotidiano nem sempre acaba acontecendo, o que acaba por trazer diversas dificuldades por parte dos alunos e diversos debates no meio educacional para a melhoria do ensino do meio científico (COSTA, 2015).

O ensino de Química nas escolas acaba por apresentar grande dificuldade uma vez que, por ser pautado em repasse de fórmulas e

propriedades, dependendo do conteúdo, nem sempre se torna possível associá-lo a fenômenos que fazem parte do cotidiano dos alunos. Além disso, o papel do professor como único detentor do saber, o ensino ainda se encontra em um modelo vertical, onde uma pessoa encontra-se responsável por ensinar enquanto a outra encontra-se responsável por aprender. Outro aspecto importante é que o ensino tem sido pautado em investigação, fazendo com que o papel do cientista seja mostrado por meio de um estereótipo afastando assim o meio escolar científico do meio acadêmico. Isso porque a escola deve ser responsável pelo desenvolvimento científico do aluno enquanto o meio acadêmico deve fazer com que esse indivíduo desenvolva novos conhecimentos científicos uma vez que tem a sua disposição muito mais recursos do que possuiria no meio escolar (SILVA, N.S., 2016).

O papel atribuído ao professor sempre foi o de ensinar o conteúdo a ser abordado com os alunos, no entanto, a troca feita em sala de aula, passar a ouvir mais as dúvidas e sugestões dos alunos atualmente também são vistas como forma de aprendizado que, inclusive, facilitam a vida da maioria dos jovens, principalmente, quando eles conseguem debater as próprias dúvidas entre si. Como consequência disso, é possível observar nos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN) mudanças realizadas que têm como proposta tornar o ensino das ciências tecnológicas mais amplo e mais condizente com o cotidiano do estudante (GODIN, *idem*).

Além das mudanças realizadas nas PCN, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também passou por alterações com o objetivo de tornar o ensino mais flexível, aumentando a carga horária do aluno no ambiente escolar e possibilitando que ele tenha a possibilidade de escolher as áreas de conhecimento que lhe ajudarão em sua formação profissional para tornar assim o ambiente escolar mais próximo do cotidiano do aluno atendendo às suas necessidades. Nesse novo modelo, o estudante poder escolher seu itinerário formativo que gostará de se especializar. Esse itinerário informativo é o conjunto de disciplinas em que esse aluno irá focar para ser profissionalizado para o mercado de trabalho. Eles podem ser focados tanto em uma só área de conhecimento como podem também englobar mais áreas entre ciências da natureza e suas tecnologias, ciências humanas e sociais aplicada, linguagens e suas tecnologias, matemáticas e suas tecnologias (BRASIL, s.d.).

Quando se tem um estudante que consegue se enxergar dentro do processo de ensino-aprendizagem, tendo um espaço de debate com o professor, para tirar dúvidas e se sentir desafiado a resolver certas questões ou problemas, esse muito possivelmente terá um melhor resultado não somente ao que tange as notas em provas e/ou em processos seletivos, mas também em um aprendizado mais amplo, para aplicações em situações do seu meio social (SILVA, B., 2013).

Uma das alternativas que vem sendo utilizada para tornar o ensino mais abrangente e acessível para maior parte dos alunos é o uso de materiais didáticos alternativos, como por exemplo, os jogos didáticos que são capazes de abordar o conteúdo de forma lúdica e em qualquer área de ensino. Na Química, esses jogos passaram a ser desenvolvidos posteriormente, mas em outras ciências, eles já são debatidos e utilizados há muitos anos (CUNHA, 2012).

Segundo Silva, J. F. M. (2021), lúdico é um termo que pode ser definido de diversas formas distintas e isso já foi feito por vários autores e filósofos ao longo dos anos por quem busca entender o seu real significado. Sendo assim, muitas atividades podem ser interpretadas como lúdicas e ainda serem relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem principalmente na área das ciências da natureza.

O uso de jogos de forma geral é usado desde antes de Cristo, quando Platão já abordava a possibilidade de se aprender brincando. Os cidadãos de Roma eram treinados fisicamente por meio de jogos e conforme evoluíam, eram considerados mais aptos. As crianças romanas se alimentavam de comidas que possuíam formato de letras para facilitar o processo de aprendizagem da leitura. No entanto, por conta de interferência religiosa, durante algum tempo, os jogos ficaram proibidos por serem considerados uma forma de pecado e, dessa forma, a educação passou a se tornar mais rígida.

Os jogos retornam a seu papel educacional na época do Renascimento, quando os filósofos daquela época passam a discutir a importância do papel dos jogos no desenvolvimento da educação e para a diversão. Os primeiros jogos destinados ao ensino das ciências surgem no século XVIII e, inicialmente, eram utilizados apenas pela realeza, porém, em pouco tempo, eles se tornaram acessíveis para grande parte da população (CUNHA, *idem*).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na fase da educação básica, as crianças podem, através das suas experiências com os colegas ou com os adultos construir conhecimentos que contribuam para seu desenvolvimento intelectual e para a sua socialização. Por meio de brincadeiras cotidianas é possível identificar na criança como ela expressa afetos, lida com suas emoções e resolvem pequenos conflitos (BNCC, 2018).

Dessa forma, pode-se dizer que um jogo pode ser utilizado de forma educativa para auxiliar o professor no papel dele de ensinar determinados conceitos de uma maneira facilitada e ajudar os alunos a enxergarem melhor determinadas situações em que a ciência pode se encontrar presentes em suas vidas, tornando assim o ensino da Química, por exemplo, mais acessível e compreensível.

Uma outra questão a se abordar quando o assunto é ciência é o papel que a mulher desempenha nesse campo de pesquisa. Será que existem mulheres cientistas? Como a presença das mulheres vem sendo omitida ou negligenciada durante os séculos? Quais evoluções importantes tivemos na ciência graças a mulheres e que nem sabemos disso? Se hoje temos acesso a redes *Wi-Fi*, *gps* e até mesmo materiais para a produção de coletes à prova de bala é graças as mulheres. (Laboratório Didático da Química, 2019).

Dentre as mulheres que revolucionaram na ciência e que permitiram a evolução da pesquisa de uma forma que impacta o cenário até hoje estão: Marie Curie, revolucionou os estudos da radioatividade e foi a primeira mulher no mundo a receber um prêmio Nobel, além disso, foi a única pessoa a ganhar o prêmio em duas áreas (Física e Química); Gertrude Elion foi revolucionária na área de medicina, mas foi recusada em diversos programas de pós graduação e aceitou a trabalhar sem remuneração em um laboratório em que era assistente. Nele, ela foi participante de um projeto que desenvolveu diversos tipos de fármacos contra a leucemia, rejeição de transplante e infecção por herpes vírus. Gertrude recebeu o prêmio Nobel na área de medicina em 1988. O ano de 2009 foi considerado um ano marcante no que se refere à premiação de mulheres no campo científico. Além dessas duas mulheres citadas anteriormente, existem diversas mulheres responsáveis pela ciência que temos hoje e nem todas elas receberam um prêmio Nobel apesar

da importância das duas pesquisas, dentre as 870 pessoas que receberam o prêmio Nobel, somente 48 delas são do sexo feminino (PACINI, s.d).

No Brasil, apesar de ainda pouco divulgado, principalmente, fora do meio científico, diversas mulheres foram importantes para o desenvolvimento da ciência como temos hoje, dentre elas encontram-se: Bertha Lutz que em 2019 se tornou a segunda mulher a integrar o serviço público no Brasil tornando-se pesquisadora do Museu Nacional do Rio de Janeiro; Débora Menezes que se tornou, em 2022, professora titular do departamento de Física da Universidade Federal de São Carlos e foi a primeira mulher eleita presidente da Sociedade Brasileira de Física. Margareth Dalcomo, formada em medicina, atua como pneumologista e é pesquisadora da Fundação Oswaldo Cruz, tendo um papel de destaque durante a pandemia do COVID-19; entre outras diversas cientistas brasileiras que tiveram papel de importância até mesmo para abrir espaço para outras mulheres no ramo científico (D'MASCHIO, 2022).

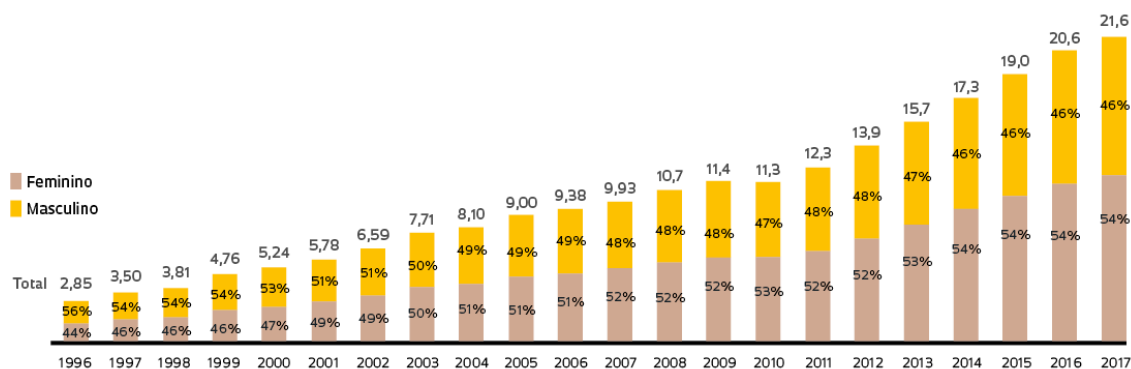
Em 2019, o IBGE publicou um estudo em que mostrou que o salário mensal dos homens foi de 2555 reais enquanto o salário mensal das mulheres foi de 1985 reais desempenhando as mesmas tarefas. Além disso, enquanto o público masculino passou em média 11 horas da sua semana cuidando de afazeres domésticos, o público feminino passou 21 horas da sua semana desempenhando tarefas domésticas. Com esses dados, pode-se observar que mesmo que as mulheres estejam evoluindo no mercado de trabalho e tendo um acesso maior e melhor a educação, elas ainda assim passam a maior parte do seu tempo em afazeres domésticos e recebem salários menores que os homens (EDUCA IBGE, s.d.).

Pode-se dizer que ocorreu uma grande evolução, nos últimos anos, no papel desempenhado pela mulher na sociedade, porém o caminho a ser percorrido pela igualdade de gênero ainda é extenso. Estima-se que, em 2016, o percentual de homens, de 25 anos ou mais, com ensino superior completo, foi de 20,7% enquanto o percentual de mulheres foi de 23,5%. Se for abordar o público preto ou pardo da sociedade, o percentual de homens cai para 7,0%, enquanto o de mulheres cai para 10,4%. Existem diversos fatores que colaboram para esse cenário, dentre eles a falta de acesso a creches para deixar as crianças, a necessidade de cuidar de afazeres domésticos, gravidez na adolescência, entre outros fatores (EDUCA IBGE, s.d.).

Os homens são ensinados desde criança a terem papéis fundamentados em liderança, estão sempre em destaque, enquanto as mulheres estão sempre voltadas a questões como se casar, ter filhos, cuidar da casa. Essas questões acabam por refletir no futuro da carreira que esses públicos irão desenvolver, visto que os papéis desenvolvidos por cada um dos sexos acabam por ser imposto de forma social. Entre 2001 e 2015, entretanto, o cenário do meio científico passou a mudar, visto que em diversos países, entre eles o Brasil, passou a ter mais de 40% de pesquisadores sendo do grupo do sexo feminino. Entretanto, em 2014, dados disponibilizados pelo CNPq, mostraram que a maior parte das mulheres se concentra em ciências da saúde, humanas e sociais (KELLY, 2021).

Em 2017, no Brasil, de um total de 21591 títulos de doutorado no Brasil, as mulheres receberam 11751, ou seja, um equivalente a 54% do total de títulos e analisando o panorama, o público feminino encontra-se sendo maioria desde 2004. Ao se comparar com o ano de 1996, por exemplo, o cenário mudou bastante, uma vez que 56% do público com o título de doutorado era masculino, um total de 56%. A figura 1 ilustra o cenário de títulos de doutorado no Brasil por sexo, desde o ano de 1996 até o ano de 2017 (PESQUISA FAPESP, 2017).

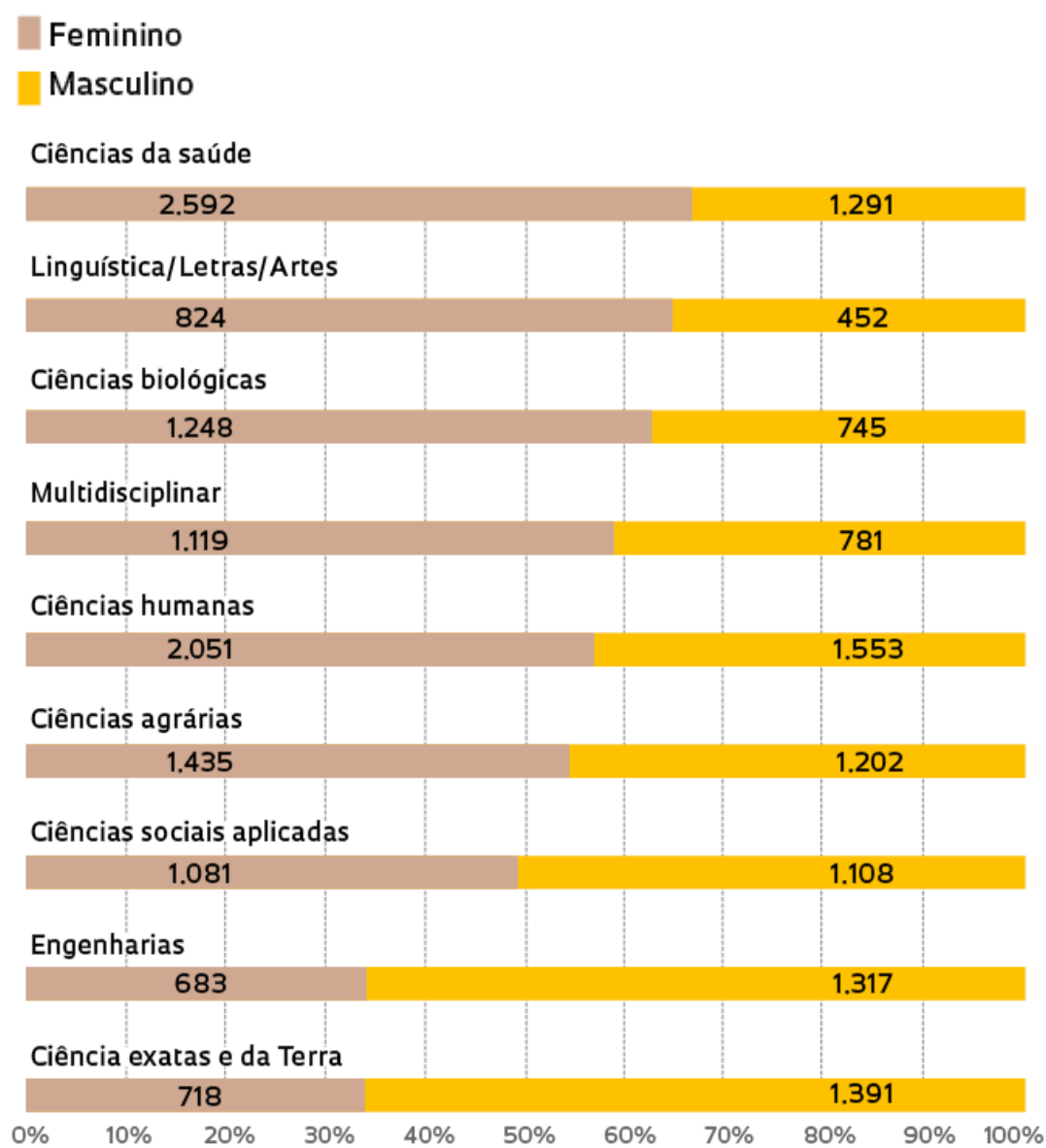
Figura 1: Comparação entre o percentual entre homens e mulheres com título de doutorado de 1996 até 2017.



Fonte: PESQUISA FAPESP. Títulos de doutorado no Brasil – participação feminina. Revista Pesquisa Fapesp, ed. 277, mar. 2019. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/titulos-de-doutorado-no-brasil-participacao-feminina/>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

No entanto, ao realizar a comparação de títulos por grandes áreas, observa-se que a maior participação do público feminino encontra-se na área de ciências da saúde, em que elas correspondem a 67% do total de títulos. Já ao analisar as ciências exatas e da terra e engenharias, o público masculino ainda lidera de forma significativa, correspondendo a 66% do total de títulos, como mostra a figura 2 (PESQUISA FAPESP, *idem*).

Figura 2: Comparação do percentual entre homens e mulheres com título de doutorado por grandes áreas no Brasil, de 1996 até 2017.



Fonte: PESQUISA FAPESP. Títulos de doutorado no Brasil – participação feminina. Revista Pesquisa Fapesp, ed. 277, mar. 2019. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/titulos-de-doutorado-no-brasil-participacao-feminina/>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

A busca por incorporar a mulher na ciência e no mercado de trabalho não vem de uma questão natural e sim de uma construção histórica para que seja possível desconstruir possíveis estereótipos de gênero, mostrando que a mulher tem a capacidade de desenvolver projetos, de trabalhar e de liderar grupos assim como muitos homens já vêm fazendo. A escola tem um papel fundamental no que tange abordar discursos mais democráticos e que quebrem determinados estereótipos para que seja possível formar a identidade desses cidadãos de uma maneira que seja mais livre de determinados preconceitos (KELLY, *idem*).

A Zona de desenvolvimento próximo (ZDP) proposta por Vigotsky propõe que o desenvolvimento intelectual de um indivíduo pode ser analisado no antes e depois de uma dada ação e que dependendo da faixa etária dessa criança, ela vai apresentar um determinado desenvolvimento intelectual diante das ações que lhe são propostas (CHAIKLIN, 2011). Sendo assim, ao fazer com que crianças de 5 e 6 anos de idade tivessem acesso ao laboratório improvisado e comandado por figuras femininas foi uma maneira de tentar trazer compreensão de situações cotidianas vivenciadas por essas crianças. Buscou-se que futuramente, quando em contato com a ciência, elas tivessem alguma lembrança ou conhecimento que do que lhes foi apresentado ainda na infância, fazendo com que a figura feminina fosse colocada como papel importante no meio científico e quem sabe fazer com que meninas, ainda que muito jovens, desenvolvessem um certo interesse pela ciência.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

O presente projeto teve como objetivo permitir que as crianças da faixa etária entre 5 e 6 anos, da Escola de Educação Infantil da UFRJ (EEI-UFRJ), tivessem acesso a experimentos que permitissem um novo olhar para as situações do cotidiano trazendo-as para um lugar que faça sentido uma experimentação que a aproximem da ciência. Outra questão importante foi

fazer com que as crianças compreendessem que o público feminino tem um papel importante e fundamental para a evolução do meio científico.

2.2 Objetivos específicos

- Elaborar atividades de 30 minutos que sejam realizadas através de 3 etapas: apresentação-experimentação-conversa;
- Aplicar estas atividades por 30 minutos na Escola de Educação Infantil da UFRJ;
- Registrar as falas e os experimentos na forma de textos e fotografia;
- Observar a relação entre as crianças e as mulheres com o papel de cientistas.

3. REFERENCIAIS TEÓRICOS

Desde a antiguidade, o homem questiona-se sobre o mundo que o cerca e os fenômenos que ocorrem nele e, como consequência, a ciência e a tecnologia tiveram sua evolução. No entanto, tornou-se necessário que esses conhecimentos fossem repassados adiante e um dos desafios para que isso ocorra é que os temas sejam interessantes e possíveis de serem compreendidos por alunos da educação básica para que esses possam, no futuro, darem continuidade a esses avanços (LEITE, 2013).

No estudo sobre pesquisas educacionais, o debate sobre o conceito de ZPD se tornou bastante citado e aplicado em muitas áreas, incluindo o diferente tipo de público de alunos que está sendo observado. Algumas das frases de Vigotsky ao analisar certos indivíduos se tornaram referência no âmbito da ZPD e são correlacionadas a diversos estudos. Dentre elas, o conceito de ZPD pode ser definido por:

A distância entre o nível de desenvolvimento atual determinado pela resolução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial determinado pela resolução de problemas sob orientação ou em colaboração com parceiros mais capazes (VIGOTSKY, 1987 *apud* CHAIKLIN, 2011).

O ensino da ciência, ao ser abordado na educação básica, pode trazer certa evolução para o aluno no futuro e isso pode ser analisado sobre a perspectiva de Vigotsky que aborda a ZDP. Nesse conceito, aborda-se tanto o nível de desenvolvimento real como o nível de desenvolvimento potencial de um aluno. No desenvolvimento real, tem-se a capacidade que esse indivíduo terá de ser independente ao solucionar determinados problemas e no desenvolvimento potencial, analisa-se a evolução desse indivíduo ao resolver os problemas com o auxílio de alguém que possua um maior nível de experiência. Dessa forma, o ensino passa a representar um papel de mudança no que tange o desenvolvimento intelectual do aluno, criando uma expectativa maior de evolução sem contar apenas com níveis de evolução ao aprender determinado conteúdo (BREGUNCI, 2014).

A ZDP, por ser uma teoria que busca identificar o desenvolvimento de um indivíduo após determinada ação, acaba por ser utilizada como base para análise, inclusive, do desenvolvimento infantil, como já proposto por Vigotsky anteriormente. Isso porque uma criança dependerá de alguns fatores que irão colaborar para a sua evolução intelectual, como por exemplo, o meio social em que vive e a o período em que essa criança vive, esse último, torna-se importante porque de acordo com o momento em que ela vive, será necessário ela desenvolver determinadas funções correlacionados à prática humana por meio das interações com os demais indivíduos.

O nível de desenvolvimento intelectual de uma criança é relacionado a idade em que ela se encontra. Quando os indivíduos são divididos, inicialmente, por sua idade, no princípio da vida escolar, isso acontece porque espera-se que eles apresentem evoluções na sua capacidade de desenvolver um melhor raciocínio sobre situações que lhe são propostas e, conseqüentemente, os indivíduos que não apresentam essa evolução apresentam uma estrutura intelectual diferente dos demais (CHAIKLIN, *idem*). Segundo Vigotsky:

O problema da idade não é central apenas para todo desenvolvimento da criança, mas é também a chave de todos os problemas da prática. Esse problema é direta e intimamente ligado com o diagnóstico do desenvolvimento da criança relacionado à idade (VIGOTSKY, 1998 *apud* CHAIKLIN, *idem*).

Dessa maneira, é possível analisar o desenvolvimento de um aluno já em fase adulta ao compreender o seu desenvolvimento quando criança e, sendo assim, será possível buscar maneiras de fazer com que essa pessoa tenha evoluções intelectuais que lhe serão necessárias (CHAIKLIN, *idem*).

Ao pensar sobre a evolução do homem e do mundo na história, torna-se viável analisar fenômenos naturais e avanços realizados até então como a descoberta do fogo, a agricultura, a domesticação de animais e até mesmo as indústrias que fazem parte do mundo e da economia cotidiana. Muitos desses avanços acabam por trazer soluções a problemas que a humanidade teve no passado e a continuidade do desenvolvimento científico auxilia em problemas que a humanidade ainda possa vir a ter (IPEA, s. d.).

O ensino das ciências em sala de aula, principalmente da Química, acaba ficando distante da realidade dos alunos por diversos motivos, dentre eles: a falta de um material didático adequado, falta de preparo dos docentes e da falta de relação entre o conteúdo debatido e situações cotidianas para que os alunos consigam então fazer associações e análises chegando as suas próprias conclusões (GUIMARÃES, 2018).

Ao analisar os materiais didáticos utilizados no ensino básico, o que se pode observar é que muitos organizam os conteúdos de uma forma que torna cada vez mais difícil que o aluno consiga aprender algo de fato. Os conteúdos são expostos de maneira abstrata e complicada, levando os alunos ao desinteresse total pela ciência, enxergando seu aprendizado como algo impossível e inalcançável. Essa falta de diálogo com a ciência fica cada vez mais notável ao analisar o desenvolvimento dos estudantes brasileiros em disciplinas com base em conhecimento científico

Dessa forma, fazer com que os alunos tenham interesse pela ciência nem sempre tem sido algo fácil, isso porque nem sempre eles conseguem compreender o que estão estudando e com que finalidade. Sendo assim, algumas ideias vêm sendo debatidas ao longo dos anos com o propósito de tornar o ensino da ciência, em sala de aula, mais palpável e acessível, dentre elas encontram-se: o método Cooperativo de Aprendizagem *Jigsaw* e a teoria da atividade histórico-cultural, essa última por meio das proposições de Lev Viigotsky.

No método de *Jigsaw* busca-se a cooperação entre os alunos, o ensino não é feito de maneira clássica, as atividades são realizadas em grupos de forma que esses alunos se ajudem e debatam entre si os pontos das atividades realizadas. Essas atividades podem ser seminários, jogos, feiras de ciências e qualquer outra que colabore na cooperação entre os colegas de classe (LEITE, *idem*).

Um ponto que precisa se levar em consideração é entender que nada se aprende sozinho e que, ao longo dos anos, o mundo vem tendo uma evolução graças a essa transmissão de conhecimento. Ninguém nasce sabendo falar, por exemplo; esse processo ocorre por meio da convivência em sociedade, onde uma criança aprende suas primeiras palavras ouvindo os adultos ao se redor falarem, assim como aprender a andar etc.

O que é possível perceber então é que o ensino da ciência pode-se tornar mais acessível quando se consegue realizá-lo de uma forma que os alunos achem o tema interessante e próximo da realidade deles. Se uma criança consegue falar e dar seus primeiros passos por meio das interações sociais, então pode-se utilizar desse mesmo processo para que seja possível gerar um debate e uma cooperação entre estudantes de forma que essas interações tornem a ciência mais clara (FATARELI, 2010).

Durante muitos anos, professores em sala de aula vêm buscando métodos que façam com que os alunos desenvolvam maior interesse pelo ramo da ciência e a utilização de um método cooperativo está sendo cada vez mais utilizada. Nesse método, os alunos são divididos em pequenos grupos para que seja possível que todos participem igualmente do desenvolvimento da tarefa proposta e como existe a troca no debate entre os alunos em si, espera-se que o grupo não precise ou não utilize de uma interferência direta da figura do professor. A evolução de métodos cooperativos é importante para o avanço do ensino das ciências em diferentes contextos sociais de aprendizagem (SILVA, M. A., 2020).

Contudo, alguns pontos precisam ser levados em consideração para que o cooperativismo no aprendizado tenha eficácia. É necessário que os indivíduos envolvidos sejam ativos, ou seja, busquem pesquisar e estudar para conseguirem cooperar com seu aprendizado e com os dos colegas, dessa forma, é necessário também que esses estudantes tenham certa iniciativa para

buscarem informações e levar para sala de aula para debater tanto com os colegas como com os professores. Por último, é importante que o grupo seja acompanhado de forma direta para que seja possível acompanhar a evolução do ensino e da aprendizagem (FATARELI, *idem*).

O ensino das ciências quando realizado de forma contextualizada, ou seja, cada vez mais próximo do cotidiano do aluno, implica em fazer com que o indivíduo desenvolva uma capacidade argumentativa e conhecimentos em cima de situações do seu cotidiano, mas para que isso venha a ocorrer é necessário um investimento no ensino das ciências desde o ensino básico, uma vez que quanto mais cedo o contato com o meio científico, mais tempo o indivíduo terá para iniciar a desenvolver suas habilidades com o mesmo. Quanto mais um aluno tiver contato com a ciência, melhor entenderá seus conceitos e a forma como eles o cercam, conseguirá desenvolver debates relevantes sobre determinado assunto e, possivelmente, terá um papel participativo no processo evolutivo do meio científico. Dessa forma, torna-se interessante formar um cidadão que consiga promover mudanças importantes, de forma científica, para a realidade em que ele vive (VITOR, 2017).

A preocupação em desenvolver métodos de ensino que tornem o ensino das ciências mais compreensível tanto para crianças que ainda se encontram em sua fase escolar como para adultos vem sendo tema de diversos debates sobre a educação. Isso porque, com o avanço da tecnologia, a sociedade se tornou cada vez mais tecnológica como por exemplo, é difícil imaginar atualmente um indivíduo que não tenha um *smartphone* e que utilize dele para transações bancárias, informações como previsões climáticas, jornais, revistas etc. Com esses avanços torna-se necessária a evolução do conhecimento científico e tecnológico para que possibilite ao indivíduo, como ser social, a participar do mundo que o cerca de forma mais ativa (BERTOLDI, 2020).

Uma experiência mais democrática de ensino traz novas possibilidades em formas de aprendizado. Em instituições em que o sistema educacional ainda é precário, torna-se cada vez mais difícil proporcionar um método que auxilie o aluno em sua evolução. Isso acaba sendo consequência de uma condição histórica em que os alunos são destinados a serem figuras a serem moldadas enquanto o professor é a figura de autoridade, responsável por moldar esse aluno.

Como já comentado anteriormente, as atividades utilizadas para que os alunos cooperem entre si podem ser diversas e nesse caminho, o uso de materiais didáticos que trabalham o ensino de forma lúdica tem evoluído muito nos últimos anos. É possível então realizar o ensino de forma lúdica por meio de jogos de tabuleiro ou de baralho, experimentos simples e com materiais de fácil acesso, estruturas confeccionadas com objetos que se tem em casa etc., de maneira que o cotidiano proporcione uma maior clareza para o aluno.

Por meio da teoria da atividade histórico-cultural, Vygotsky aborda o fato de que o homem aprende com o mundo ao seu redor, com a sociedade que o cerca, com os fenômenos que observa. O que significa dizer que um ser humano que nasce hoje vai aprender a ser um ser humano com o meio e com as pessoas que o cercam, ou seja, os ensinamentos passados de geração em geração são responsáveis pela evolução de cada indivíduo.

Dentro da teoria sobre aprendizagem proposta por Vygotsky são debatidos dois conceitos: as funções psicológicas elementares e as funções psicológicas superiores. Vigotsky enuncia o que chamava de lei genética geral do desenvolvimento cultural, nela, ele deixa explícito que as funções psicológicas desenvolvidas por um ser humano são consequência de uma relação social. Será debatido no presente projeto o segundo conceito, uma vez que o primeiro se trata do desenvolvimento biológico, do ser humano ao longo da sua vida, da sua genética (SIRGADO, *idem*).

Entende-se por funções psicológicas superiores aquilo que o ser humano consegue desenvolver por meio da sua convivência no meio social. A famosa pergunta: “o que você quer ser quando crescer?” depende das direções e habilidades que cada indivíduo irá desenvolver conforme for convivendo com a sociedade ao seu redor, ou seja, são direcionadas por seu meio cultural. Com isso, um possível debate feito acerca dessa questão é que dependendo do meio cultural em que o indivíduo se encontra, ele poderá desenvolver aptidões diferentes que um ser que cresça em um ambiente diferente do dele (MESSEDER NETO E MORADILLO, 2016). Para Vigotsky:

No lugar de nos perguntar como a criança se comporta no meio social, devemos perguntar como o meio social age na criança para criar nela as funções superiores de origem e natureza sociais (SIRGADO, *idem*).

Com isso, Vigotsky explicita o fato de que o desenvolvimento de uma criança estará diretamente ligado as interações sociais que ela terá ao logo de seu crescimento. A relação entre indivíduos gera então, como consequência, o aparecimento da cultura e, sendo assim, o social e o cultural acabam caminhando em conjunto. Isso porque as relações interpessoais vividas pelo homem fazem com que ele desenvolva tanto condições de desenvolvimento no meio social como também no meio material.

As funções superiores são ligadas às funções sociais e não têm correlação com funções biológicas, sendo assim o desdobramento da personalidade de cada indivíduo é decorrente da base estrutural social em que ele vive. De acordo com Vigotsky, o indivíduo desenvolve uma diferença na forma de agir em seu meio social com – o outro e em seu meio privado – com ele próprio. Dessa forma, as relações sociais acabam por ser consequência de uma hierarquia ditada pelo meio de produção que não tem correlação com a natureza, são moldados pelo homem (SIRGADO, *idem*). Vigotsky explicita essa hierarquia das relações sociais do seguinte trecho:

Da mesma maneira que a vida da sociedade não representa um todo único e uniforme, e a sociedade é subdividida em diferentes classes, assim, durante um dado período histórico, a composição das personalidades humanas não pode ser vista como representando algo homogêneo e uniforme, e a psicologia deve levar em conta o fato fundamental que a tese geral que foi formulada recentemente só pode ter uma conclusão direta, confirmar o caráter de classe, a natureza de classe e as diferenças de classe que são responsáveis pela formação dos tipos humanos. As várias contradições internas que foram encontradas em diferentes sistemas sociais encontram sua expressão, ao mesmo tempo, no tipo de personalidade e na estrutura da psicologia humana neste período histórico (SIRGADO, *idem*).

Deste modo, observa-se que as relações sociais são determinadas pelo homem em posições que ele ocupa na sociedade e quais papéis cada indivíduo terá no avanço intelectual e psicológico do meio social em que ele se encontra. O papel desempenhado por cada indivíduo será determinante para o desdobramento da configuração das forças produtivas desse meio social (SIRGADO, *idem*).

Apesar de o uso das correlações do cotidiano no ensino por meio de materiais didáticos lúdicos, é preciso haver um certo cuidado para que os

alunos não fiquem presos apenas a esses pontos de aprendizado. Também é necessário haver uma clareza sobre o que de fato aquele material está abordando para não acabar fazendo com que o aluno seja levado a um pensamento superficial apenas ou até mesmo errado sobre o tópico em questão (MESSEDER NETO E MORADILLO, *idem*).

Nesse processo de ensino e aprendizagem, é importante que o professor tenha seu papel central, mas que ele também consiga enxergar o quanto o debate com os alunos ao seu redor pode contribuir para o seu crescimento profissional. Durante o seu processo de formação, ele vai aprender a articular verbalmente sobre diversos temas e futuramente, deve passar esse conhecimento adiante. A comunicação verbal que se dá entre os alunos e o professor é de suma importância porque dependendo da forma como se aborda determinado assunto, podem-se gerar diversas dúvidas, uma vez que cada um pode entender de uma forma sobre o tema que está sendo abordado (QUADROS, 2015). De acordo com Paulo Freire, o processo educacional não pode ser dado de forma mecânica, fazendo apenas com que os alunos memorizem o conteúdo passado pelo professor, como se fossem adestrados por ele; o diálogo entre professor e aluno traz crescimento para ambas as partes (BRIGHENTE, 2016).

Segundo Vygotsky, em *A construção do pensamento e linguagem* (2000), uma palavra vai além de uma simples palavra, ela acaba por ter um significado social. Porque dependendo do contexto, cada palavra pode expressar um significado diferente e, portanto, acaba-se por fazer com que cada conceito na comunicação possa ter uma interpretação distinta, dependendo do grupo que esteja sendo levado em questão. Ao falar sobre determinado tema, um professor vai levar em consideração as suas experiências já vividas, enquanto os alunos que estarão ali ouvindo sobre dado assunto, estarão tendo a percepção desse por meio das suas experiências de vida que, muito possivelmente, serão diferentes das do professor. Dessa maneira, mesmo por meio da comunicação verbal sendo direta e conhecida por anos, alguns conhecimentos podem tornar-se difíceis de serem reproduzidos se não forem levadas em consideração as perspectivas dos alunos que estarão ali aprendendo sobre o assunto abordado.

Ao falar de temas correlacionados a ciência, como é o caso, esses conceitos acabam podendo se tornar ainda mais abstratos. Porque ao levar em consideração que conceitos científicos são repassados por meio da comunicação verbal, obviamente eles serão repassados carregados de experiências já vividas, por exemplo, dentro de um laboratório, ao qual muito dos alunos não tiveram e talvez nunca terão acesso. Por isso, é importante que o diálogo seja aberto em sala de aula, para que o professor consiga ter clareza de quais dúvidas que os alunos estão tendo e conseguir assim tentar construir esses conceitos científicos por meio de uma perspectiva diferente, tornando-os o menos abstrato possível. Isso acaba fazendo parte da construção diária da formação de um professor (QUADROS, *idem*).

Essa falta de interesse pela ciência vem de uma herança histórica e não tem atingido somente o Brasil, como também países como os Estados Unidos. No caso do Brasil, a implementação no âmbito da educação científica começou tardiamente, no século XIX, o ciclo escolar era focado em clássicos literários herdados dos jesuítas. O ensino da ciência começou a ser incorporado no país apenas em 1930, quando se começou a discutir a busca por inovações tecnológicas. Segundo Chassot, a alfabetização científica engloba a dominância de conhecimentos tecnológicos e científicos que podem mudar a vida de uma sociedade.

No ano de 1970, começam os estudos sobre a educação no campo destinado às ciências no Brasil. Alguns estudos apontam a importância dos meios sociais na influência do estudo de ciências e diversos autores como Merton, Bourdieu etc. trazem esses temas em seus trabalhos. Segundo Bourdieu:

A verdade científica reside numa espécie particular de condições sociais de produção; isto é, mais precisamente, num estado determinado da estrutura e do funcionamento do campo científico (BOURDIEU, 1930-2002 *apud* SANTOS, 2007).

Dessa forma, pode-se considerar que a construção do conhecimento científico depende do cenário sociopolítico vivenciado pelo indivíduo. Essa construção científica depende de diversas pessoas para sua continuidade, sendo elas cientistas ou não. A busca pelo desenvolvimento tecnológico tem uma base diferente em cada país; na época da Guerra Fria, os Estados Unidos

buscaram uma evolução em massa de seus meios científicos e tecnológicos, formando assim, jovens com seus interesses voltados à ciência. Ao passar da guerra fria, no século seguinte, começou-se a debater sobre os problemas ambientais que afetavam e que afetariam o mundo como um todo. Com isso, em 1970, surgiram propostas de educação básica voltadas a interdisciplinaridade que englobasse ciência, tecnologia e sociedade.

Começa então o debate pela diferenciação entre letramento científico e alfabetização científica. Para alguns autores, a alfabetização científica é voltada para conhecimento de termos, palavras e conhecimentos científicos básicos, enquanto o letramento científico vai mais além como, por exemplo, saber interpretar um texto científico. Para Chassot, o conceito de alfabetização se dá por:

Conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo em que vivem (CHASSOT, 2000 *apud* SANTOS, *idem*).

Sendo assim, considera-se a alfabetização como um processo menos elaborado do domínio de conhecimento científico. Em contrapartida, o letramento científico depende de uma educação científica básica mais bem dominada, com caráter social atrelado, em que o indivíduo seja capaz de debater, se engajar em assuntos em que a tecnologia impacta diretamente na sua vida e na sociedade em que ele vive.

O problema que a maioria dos países e, principalmente o Brasil, tem enfrentado é o fato de que as escolas estão apenas focadas em fazer com que os alunos decorem fórmulas e conceitos abstratos, sem nenhuma correlação com seu cotidiano, sem aprofundar o ensino da ciência para, conseqüentemente, despertar um desejo maior pelo saber do aluno. Em sala de aula, os alunos não têm clareza do que faz um cientista e quais as limitações a ciência tem tido atualmente para conseguir evoluir em diversos campos.

Além dessa problemática, no Brasil, o ensino, principalmente, no que se trata da educação básica, continua a seguir uma vertente elitista, mesmo com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) assegurando a necessidade de uma educação igualitária. A educação no Brasil é dividida entre escolas (do setor privado, em sua maioria) que preparam melhor seus alunos para os processos seletivos em

cursos concorridos e em escolas (do setor público) que não preparam, em sua maioria, seus alunos para o mesmo tipo de processo seletivo, onde a educação básica serve para preparar o indivíduo para ingressar no mercado de trabalho. No entanto, nos dois casos (público e privado), os alunos são adestrados a entendimentos básicos do meio científico, não preparando-os assim, para que tenham seu interesse pela ciência despertado (SANTOS, *idem*).

Fazer com que um aluno tenha acesso a ensino de qualidade, independentemente de sua classe social, tem sido um problema enfrentado durante muitos anos e esse cenário só começou a apresentar mudanças significativas, porém ainda longe de serem suficientes, com a implantação da educação infantil no país. Dessa forma, tornou-se um dever do Estado garantir que crianças de até 6 anos tenham acesso a creches e escolas de educação infantil. A LDB defende o acesso à educação infantil como uma forma de a criança desenvolver seu caráter social, intelectual e psicológico. Entretanto, os projetos criados para inserir um público infantil na educação básica ainda estão longe de serem efetivos e de englobar todo o público infantil. Sendo assim, os direitos garantidos às crianças estão longe de serem efetivos (ANDRADE, 2010).

4. METODOLOGIA

A metodologia escolhida para o desenvolvimento do trabalho foi a análise das falas e da experiência das crianças com uma nova atividade. O nosso trabalho foi baseado em exposição dos experimentos e de vídeos, o papel ativo do aluno sempre foi o ponto de maior interesse. Isso porque de acordo com a metodologia ativa¹, observa-se que o aluno aprende mais quando tem maior atuação do processo de aprendizado, como por exemplo: discutir, praticar e ensinar do que quando não tem (LYCEUM, 2021). Se buscava fazer com que eles ficassem cada vez mais interessados em interagir

¹ É uma vertente de ensino em que o aluno passa a ser protagonista do seu aprendizado e tanto sua evolução como sua regressão dependem do aluno. Nessa metodologia foi perceptível com pesquisas que os alunos tendem a aprender melhor em práticas de ensino mais ativas por meio de debates, discussão de um tema ou ensinamento do mesmo do que em aula expositivas como é o costume na maioria dos métodos de ensino nas escolas.

com os colegas, debater com eles e realizar os experimentos na ordem e na forma que eles achassem melhor, contanto que isso não afetasse a segurança do experimento.

Inicialmente, foi necessário ter diálogo com o corpo pedagógico da EEI-UFRJ, para que fosse possível entender melhor como lidar com os alunos. No primeiro encontro, trabalhamos com um total de trinta crianças para que pudéssemos compreender como seria a melhor forma de realizar os experimentos. É importante ressaltar aqui que dentro desse total, havia crianças do grupo 5 (equivalente a 5 anos de idade) e do grupo 6 (equivalente a 6 anos de idade).

Ficou decidido que as reuniões aconteceriam dentro da sala de aula deles, que os grupos 5 e 6 seriam divididos, todo material utilizado seria distribuído em forma de *kits* e que os encontros com as crianças durariam em torno de trinta minutos e seriam divididos em atos.

Ao dividir os encontros em atos, eles eram realizados da seguinte forma: primeiramente, era realizada uma roda de conversa em que algumas perguntas simples eram feitas e, dessa forma, era possível ouvir o que eles sabiam ou não sobre o assunto, além de possíveis perguntas da parte deles. Em seguida, um vídeo era passado – esse vídeo podia ser tanto uma animação como o de algum programa que mostrasse ciência de forma lúdica. Após o vídeo, um experimento “modelo” era realizado com a ajuda das próprias crianças e posteriormente, os *kits* com o material eram distribuídos para que eles pudessem realizar os próprios experimentos (alguns experimentos tinham *kits* individuais e outros os *kits* eram para um grupo para que eles pudessem se ajudar). Por último, era realizada uma última roda de conversa em que as mesmas perguntas iniciais eram repetidas e novos questionamentos eram permitidos.

Foram realizados um total de quatro experimentos, dentre eles: vulcão com a finalidade de debater sobre os vulcões ainda ativos e a liberação de gás; misturas de substâncias para debater solubilidade; desenho revelado com solução de iodo para o debate de absorção e adsorção e, finalmente, sorvete de nitrogênio líquido com o foco em estados físicos da matéria.

Como os experimentos eram realizados com um total de quinze crianças, contou-se com a ajuda das professoras e monitoras que

acompanhavam cada turma. Além disso, o trabalho descrito aqui foi realizado em conjunto com outra aluna que também participava do projeto de Extensão. Os professores que acompanhavam o trabalho, praticamente não opinavam sobre o experimento, uma vez que havia a intenção de que a figura feminina fosse vista como cientista naquele momento.

4.1 Confeção de vulcão

Esse experimento foi realizado duas vezes, na primeira foi um teste para que fosse possível observar a melhor forma de conduzir os encontros e a segunda, já organizada em atos, será descrita em seguida. A mesma metodologia foi aplicada tanto para o grupo 5 como para o grupo 6.

Primeiramente, realizou-se uma pequena roda de conversa e algumas perguntas foram realizadas, dentre elas: “O que vocês acham que tem dentro do vulcão?”, “O que é liberado quando ele entra em erupção?”, “Ainda existem vulcões ativos no mundo?”. E, após ouvir as respostas, eles assistiram a um vídeo curto que mostrava os vulcões de forma lúdica. Esse vídeo foi retirado de um programa de televisão conhecido como “*O mundo de Beakman*” (LONE LONE SHOW, 2019), nele os vulcões são comparados com uma torta de maçã muito quente e, quando essa torta estoura, é como se fosse o vulcão entrando em erupção (figura 3).

Figura 3: Cena do vídeo do programa "O mundo de Beakman" em que o vulcão em erupção é comparado a uma torta muito quente de maçã prestes a explodir.



Fonte: LONE LONE SHOW. Mundo de Beakman Chuva, Beakmania, vulcões e diversão. Dailymotion, 2019 (20min30s). Disponível em: <https://www.dailymotion.com/video/x72o93t>. Acesso em 08 de abril de 2021.

Posteriormente, com o auxílio das crianças, confeccionou-se um vulcão com massinha de modelar, tinta guache de coloração vermelha (para representar a lava do vulcão), dentro do vulcão foi adicionado bicarbonato de sódio e, em seguida, adicionou-se vinagre.

A quarta etapa do procedimento consistiu em distribuir os *kits* individuais para as crianças para que cada um pudesse construir seu próprio vulcão. Esse kit continha um tubo de ensaio de plástico com quantidade suficiente de vinagre, massa de modelar, um potinho de tinta guache vermelha e outro potinho com bicarbonato de sódio. Dessa forma, cada um deles pode realizar seu próprio experimento. Quando todos eles haviam terminado, realizou-se uma nova discussão.

Nessa discussão, foi realizado um último experimento (demonstrativo) para os alunos. Em uma garrafa de 500mL, foram colocados 200mL de vinagre. Em um balão de gás, adicionou-se uma quantidade considerável de bicarbonato de sódio. O balão foi então acoplado na boca da garrafa e após aferir que a garrafa estava completamente vedada por ele, verteu-se o sólido no vinagre para que fosse possível ver o balão encher de gás.

4.2 Mistura de substâncias

Nesse experimento, realizou-se inicialmente uma roda de conversa e perguntas como: “Vocês sabem o que é solúvel e não solúvel?”, “O que acontece se ocorrer a mistura entre água e óleo?” e “Se misturar água e vinagre?”. Posterior às respostas das perguntas realizadas, o vídeo “Mistura homogênea e heterogênea (água, óleo e vinagre)” (LIMA, 2014) foi reproduzido e um experimento modelo foi realizado. Neste, foram misturados no frasco 1: água e óleo; no frasco 2: água e vinagre e no frasco 3: água, óleo e vinagre.

O vídeo utilizado para esse experimento foi uma curta animação mostrando como algumas substâncias são solúveis quando colocadas em outra substâncias enquanto outras não se solubilizam (figura 4). O experimento modelo utilizado teve como intuito reproduzir o experimento demonstrado na animação com o auxílio dos alunos.

Figura 4: Ilustração mostrada pelo vídeo em que ao lado esquerdo é demonstrada uma mistura homogênea e ao lado direito uma mistura homogênea.



Fonte: LIMA, V. Mistura homogênea e heterogênea (água, Óleo e vinagre). Youtube, 2014. (30s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cWH3oKD19u0>. Acesso em 08 de abril de 2021.

Em seguida, o *kit* foi distribuído para os alunos e, nesse experimento, eles foram divididos em grupos de mais ou menos 5 crianças. O *kit* para esse experimento continha um tubo de ensaio plástico com vinagre, uma garrafa plástica de 300 mL, um potinho com corante comestível e um tubo de ensaio

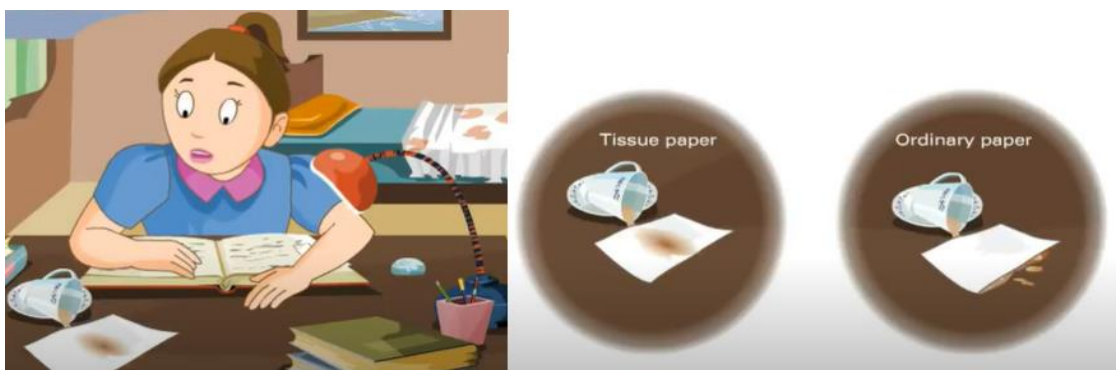
plástico com água. O experimento realizado por eles, consistia em verter e misturar os líquidos e o corante na garrafa plástica, fechá-la, agitá-la e observar o resultado. Com isso, foi possível retornar a roda de conversa para ouvir as observações que eles haviam feito.

4.3 Desenho com solução de iodo

Para o terceiro experimento, iniciou-se a roda de conversa com perguntas como: “Sabem a diferença entre absorver e adsorver?”. “Já tentaram secar água com papel toalha e com folha ofício?” e junto dessa última pergunta, jogou-se um pouco de água no chão e realizou-se uma pequena demonstração. Posteriormente, reproduziu-se o vídeo “*Understand Absorption and adsorption/ Chemistry/ Class 9*” (ERUDITE CBSE, 2018). Como esse vídeo é uma animação, mesmo o áudio sendo em inglês, não trouxe problemas para sua utilização, uma vez que o interessante era animação demonstrada.

A animação mostrada por esse vídeo mostra situações do cotidiano, como por exemplo, quando algum líquido é derramado em uma superfície e torna-se necessário secá-lo (figura 5). Analogamente à atividade anterior, o experimento da animação foi reproduzido com o auxílio das crianças ali presentes.

Figura 5: Experimento demonstrado na animação. Por meio desse vídeo, foi possível reproduzir o experimento em sala.



Fonte: EDURITE CBSE. *Understand Absorption and adsorption/ Chemistry/ Class 9*. Youtube, 2018 (4m 51s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DbPUWE_HjAM. Acesso em 08 de abril de 2021.

Ao finalizar a reprodução do vídeo, um experimento demonstrativo foi realizado, demonstrando aos alunos como era possível desenhar em uma folha ofício com suco de limão e depois realizar a “revelação” deste colocando a folha em um refratário contendo solução de iodo. Os alunos foram então divididos em grupos de mais ou menos cinco e um *kit* contendo o material necessário foi distribuído. Nesse kit encontravam-se uma folha de papel ofício e um tubo de ensaio plástico com suco de limão. Dessa maneira, foi possível que cada um realizasse seu desenho e, conforme isso era feito, eles colocavam as folhas de ofício dentro do refratário com solução de iodo.

A fim de evitar acidentes, os alunos foram orientados a lavar as mãos logo após finalizarem o próprio desenho. Além disso, como não se sabia se havia algum aluno alérgico ao iodo, o professor acompanhante foi o responsável por retirar a folha ofício do refratário e colocá-la para secar no varal da sala de aula. Com o fim do experimento, os alunos puderam observar seus desenhos e retornou-se para a roda de conversa para ouvir o que eles tinham observado.

4.4 Sorvete de nitrogênio líquido

O quarto e último experimento foi o único realizado de forma distinta dos outros três. Isso porque foi realizado no pátio e com os dois grupos em conjunto, uma vez que era a última semana deles já que estavam entrando de recesso. Para que o experimento fosse realizado, foi necessário seguir a orientação da nutricionista da escola que controlava a dieta das crianças que ali estudavam e, por isso, utilizamos como base para o sorvete um suco de frutas cedido pela própria cozinha do local.

Algumas instruções foram repassadas para as crianças logo no início do experimento para evitar possíveis acidentes com o nitrogênio líquido. Com isso, foi possível permitir que elas misturassem o sorvete, revezando com os demais colegas, e fizessem possíveis observações sobre o que estava acontecendo. Ao final algumas frutas foram congeladas com o nitrogênio, assim como um balão de gás. Um pouco de nitrogênio líquido foi jogado contra o chão quente para que eles pudessem observar o que acontecia.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados fornecidos nessa seção, foram retirados do diálogo com as próprias crianças, nas rodas de conversa dos experimentos e das reuniões mensais com as professoras da escola. Alguns responsáveis também repassaram diálogos que os alunos tiveram em casa com eles nos dias em que os experimentos foram realizados. Contou-se como resultado também as observações que as crianças realizavam do experimento, assim como o interesse delas de saber o nome das substâncias que estavam utilizando. Ao final da seção, debate-se acerca dos resultados ao longo dos diálogos ocorridos com as crianças da EEI-UFRJ.

5.1 Confeção do vulcão

Como citado acima, esse foi o primeiro experimento a ser realizado na EEI-UFRJ. Nele as crianças confeccionaram seu próprio vulcão e fizeram algumas observações ao longo do procedimento. É válido esclarecer que eles foram avisados sobre qual experimento seria realizado com eles e por isso, puderam fazer algumas pesquisas.

Ao chegar na EEI-UFRJ para o encontro, alguns alunos tinham utilizado a ferramenta de busca por áudio do *GOOGLE* e, dessa forma, sabiam dizer que ainda existiam vulcões ativos e onde eles estavam localizados. Quando questionados sobre o que saía de dentro do vulcão quando esse entrava em erupção, alguns responderam que era “uma coisa vermelha,” mas que não sabiam o nome. Foi então que o nome “lava” foi fornecido para eles. Que diziam depois que saía “larva” do vulcão quando ocorria o processo de erupção.

Outro fator importante foi que ao longo do experimento, alguns se questionaram sobre o que aconteceria se colocassem o vinagre antes do bicarbonato de sódio. Com isso, perceberam que era mais eficaz para o experimento quando se seguia a ordem, uma vez que observavam que o vinagre escoava mais rápido do que eles conseguiam adicionar o bicarbonato. Também questionaram os nomes das substâncias que eles utilizariam para a

construção do vulcão e reproduziram como “milagre” (vinagre) e “micarbonato de sódio” (bicarbonato de sódio).

Enquanto o experimento do vulcão era realizado (figura 6), um experimento demonstrativo com um balão de gás era montado e, foi demonstrado na roda de discussão final. Como o balão enchia quando o bicarbonato entrava em contato o vinagre contido na garrafa, foi questionado a eles o que tinha dentro do balão e um deles respondeu “ar” e quando perguntado por que, a resposta foi “é um balão de gás”. Foi então explicado a eles que o que ocorria no vulcão quando o processo de erupção ocorreria era também a liberação de gás e que isso acontecia por diversos fatores.

Figura 6: Grupo de alunos realizando o experimento do vulcão e alguns dos vulcões confeccionados por eles.



Fonte: Arquivo pessoal.

Quando a roda de conversa final foi encerrada e iniciou-se o processo de limpeza da sala, o grupo reuniu toda a massa de modelar que tinha utilizado, construiu um único vulcão e solicitou por mais “milagre” e “micarbonato de sódio”.

Na reunião com o corpo pedagógico na semana seguinte aos experimentos realizados tanto com o grupo 5 como com o grupo 6, chegou ao conhecimento do grupo do projeto de extensão o áudio de uma das alunas do grupo 5, em que ela realizava o seguinte diálogo com o pai:

- Papai, eu fiz um vulcão.
- Que bacana, filha. Você aprendeu sobre vulcões?
- Não papai, eu FIZ um vulcão.

No mês seguinte, quando o grupo retornou para o segundo experimento, algumas perguntas referentes ao vulcão foram feitas aos alunos e eles conseguiram lembrar o nome das substâncias usadas, que o vulcão liberava gás e que saía “larva” dele.

5.2 Mistura de substâncias

Nesse experimento, ao chegar ao contato das crianças, elas já estavam querendo saber sobre o que seria falado. Quando lhes foi mostrado o material, logo se organizaram para a roda de conversa. Nessa roda, questionou-se se elas já haviam bebido leite com a achocolatado e a resposta obtida foi que “sim”, por todas elas. Então foi questionado o que acontecia quando se adicionava o achocolatado ao leite e a resposta foi: “ele some”. Tentou-se questionar o motivo de o achocolatado “sumir”, mas não se obtiveram resultados que fossem significativos para essa pergunta.

Foi então mostrada uma animação que ilustrava de forma simples para eles como algumas substâncias “sumiam” quando colocadas em contato direto com outras enquanto outras, no entanto, não “sumiam”. Nesse ponto, explicamos para eles que algumas substâncias sumiam porque se dissolviam em contato com outras, porém que esse fenômeno não ocorreria sempre. Importante ressaltar que o ponto não era aprofundar o motivo de algumas substâncias se dissolverem e outras não e sim, demonstrar apenas o fenômeno.

Ao final da discussão, um experimento simples foi realizado de modo a demonstrar para eles como algumas substâncias se comportavam na presença de outras, porém antes de as misturas serem realizadas dentro de frascos, eles eram questionados sobre o que eles achavam que aconteceria. No primeiro frasco, adicionou-se água e álcool, e, ao questionar sobre o que eles achavam que aconteceria, eles responderam que “eles iam se misturar”. No segundo frasco realizou-se o experimento com água e óleo e, ao serem questionados sobre o que aconteceria, eles responderam que “não iam se misturar”.

Com os experimentos realizados previamente, conseguimos mostrar que a água e o álcool, quando colocados em contato, ficam “juntos” e que formam uma única fase, ou seja, não podemos identificar apenas olhando que existe mais de uma substância ali. Em contrapartida, ao adicionar óleo na água, essas substâncias tendem a ficar “separadas” e formam mais de uma fase, o que quer dizer que ao olhar a mistura formada, conseguimos identificar que existe mais de uma substância no frasco.

Após as discussões feitas acerca do experimento modelo realizado, as crianças foram divididas em pequenos grupos e cada um desses grupos recebeu um kit para a realização do próprio experimento. Eles receberam uma garrafa plástica pequena, corante comestível, água e óleo. As crianças questionaram então se podiam misturar de qualquer forma ou se faria alguma diferença o que colocariam primeiro na garrafa. Solicitou-se então que cada grupo adicionasse os componentes ao frasco em uma ordem diferente.

Com o final do experimento, eles foram questionados se a ordem que eles colocaram os ingredientes na garrafa fez alguma diferença no que eles puderam observar e a resposta foi que “não”. As garrafas coloridas confeccionadas por eles ficaram na escola até mesmo para que ao longo da semana as professoras pudessem perguntar a eles sobre o experimento realizado.

5.3 Desenho com solução de iodo

Quando o grupo chegou para a realização desse experimento, os alunos já se encontravam em sala e esperando para saber o que seria realizado naquela semana. Foi realizado um pequeno questionamento sobre o experimento do encontro anterior e após isso eles foram organizados em uma roda para proporcionar o debate entre eles.

O primeiro questionamento feito a eles foi se em algum momento, enquanto eles estavam na escola ou em casa fazendo as tarefas, eles já tinham derrubado água em cima de uma folha ou página de um livro e alguns responderam que “sim”. Então questionou-se como essa folha ficava e a resposta de alguns foi que “ficava molhada”. Questionou-se se a água se “espalhava” pelo restante da folha e eles disseram que “não”. Foi perguntado a

eles então se o mesmo aconteceria com o papel higiênico, por exemplo e a resposta foi que eles achavam que seria diferente.

Com a primeira conversa realizada, foi então mostrada uma animação de como determinados tipos de superfície reagem quando em contato direto com algum líquido e foram assim apresentados os conceitos de absorção e adsorção. Em seguida, um experimento foi realizado para eles, colocando sobre o chão uma folha de papel ofício e jogando água em cima dela ao mesmo tempo que o mesmo procedimento foi realizado com um pedaço de papel higiênico. Dessa forma, foi possível mostrar que em ambos os experimentos, os resultados não eram os mesmos. Quando questionados sobre o que acontecia com a folha de papel ofício, uma menina da turma do grupo 5 respondeu que ela adsorvia a água. No grupo 6, um menino também chegou a mesma conclusão. Já o fenômeno do que acontecia com o papel higiênico foi mais fácil de ser percebido pelos dois grupos.

Depois dos experimentos realizados, os alunos foram divididos em grupos menores e puderam realizar seus respectivos desenhos com suco de limão na folha de papel ofício. Os desenhos foram revelados em uma solução de iodo e colocados para secar. Após estarem secos, eles conseguiram identificar os desenhos que tinham feito. Um debate foi realizado com eles sobre o que havia acontecido com a folha de papel ofício quando eles desenharam nela com o suco de limão e a resposta foi que “adsorveu”. No final do experimento, foi possível observar que eles estavam mais familiarizados com o termo adsorção, em ambos os grupos.

5.4 Sorvete de nitrogênio líquido

Esse foi o último experimento a ser realizado com as crianças e, como era a última semana deles na creche antes das férias, foi realizado no pátio e com os dois grupos em conjunto. A ideia principal era debater com eles sobre as mudanças de fases.

Um pouco de nitrogênio líquido foi jogado no chão e quando em contato, levantou fumaça, o que chamou atenção deles. Logo depois, um pedaço de banana foi colocado em contato com o nitrogênio e depois ele foi “quebrado”.

Ao questionar os alunos o que tinha acontecido, a resposta foi que “ficou muito gelado”.

O suco de manga foi então mostrado a eles e perguntou-se se o suco de manga estava líquido ou parecendo muito gelado, como a banana e a resposta foi que “estava líquido”. Questionou-se então o que eles achavam que aconteceria se fosse colocado nitrogênio líquido dentro da bacia com suco de manga e a resposta obtida foi que “o suco ficaria muito gelado”.

Com o sorvete sendo confeccionado com o auxílio deles, começou um debate sobre os estados sólido, líquido e gasoso. Foi perguntado sobre a banana ter ficado muito gelada se eles conseguiriam pegar na mão ou ela “escaparia” e a resposta foi que “conseguiriam pegar”, então concluiu-se com eles que a banana estava consistente e que era, portanto, o estado sólido. O mesmo questionamento foi feito com o suco de manga e a resposta foi “dá pra pegar”. Contudo, quando questionados se conseguiriam pegar da mesma forma como segurariam a banana, eles disseram que “não, que iam sujar a mão”. Então, concluiu-se com eles que o suco de manga representaria o estado líquido. Por último, perguntou-se da fumaça e a resposta foi que “não conseguiriam pegar a fumaça”. Então esse seria o estado gasoso. A figura 7 mostra o grupo de crianças se preparando para a degustação do sorvete confeccionado com o auxílio deles.

Figura 7: Grupo de crianças experimentando o sorvete de nitrogênio líquido produzido durante o experimento.



Fonte: Arquivo pessoal.

5.5 Discussão sobre os resultados obtidos

Ao analisar os resultados obtidos por meio das rodas de conversa feitas com as próprias crianças e também com os diálogos em reuniões com o corpo pedagógico da EEI-UFRJ foi possível perceber alguns pontos marcantes, como por exemplo: as crianças passaram a entender que mulheres podem sim ser cientistas e ocupar cargos considerados ou dominados pelo público masculino, separar as turmas de 5 e de 6 anos fez total diferença na organização e no avanço das discussões sobre os temas abordados além de ter o acompanhamento com adultos que ajudassem na compreensão, as crianças queriam entender por que os experimentos ocorriam daquela forma, não queriam apenas repetir o que era demonstrado e, além disso, eles sempre buscavam uma relação com o cotidiano deles para buscar uma melhor compreensão do que estavam realizando com o grupo em sala de aula.

Quando o projeto iniciou, as crianças ainda buscavam orientação dos professores orientadores do projeto, que representavam a figura masculina, essa realidade foi mudando ao longo da continuação do projeto, ao final eles já enxergavam as meninas com o papel de cientistas também. A princípio também foram escolhidas duas meninas para a realização do projeto, porque ao pedir para que eles desenhassem cientistas, poucas crianças desenharam mulheres. Na sociedade, a mulher vem tentando quebrar esse paradigma há muitos anos, não à toa a quantidade de mulheres com carteira assinada, no Brasil, é de 71% enquanto a de homens é de 76%. A mulher vem conquistando seu espaço nos últimos anos em profissões consideradas tipicamente masculinas como aeronáutica, engenharia, mecânica automotiva etc. O público feminino representa significativo na aeronáutica, mas o ingresso de mulheres só foi permitido na mesma no ano de 1986 e apesar da grande representação, a primeira turma de aviadoras só deu início no ano de 2003. Na engenharia, apesar de o público feminino ter crescido consideravelmente ao longo dos anos, em 2017, enquanto o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) registrou um total de 15 mil engenheiros enquanto registrou somente 5842 engenheiras. Já na área de mecânica automotiva esses números são ainda menores, em 2015, somente 7,5% dos mecânicos automotivos eram representados pelo público feminino (TALOGY, s.d.). Apesar

de os números ainda serem pequenos, a busca pela inserção da mulher no mercado de trabalho em profissões consideradas tipicamente masculinas está em constante crescimento e quebrar certos paradigmas e preconceitos enraizados desde a infância é de extrema importância para que isso ocorra.

No primeiro experimento realizado com as crianças, a confecção do vulcão, ele foi realizado no pátio e com o grupo 5 e o grupo 6 em conjunto, ou seja, as crianças de 5 e de 6 anos realizaram o experimento em grupo e o que observou foi que o experimento não deu muito certo. Isso porque o grupo 5 dispersou mais rapidamente que o grupo 6, além de o grupo 6 parecer ter uma melhor clareza a determinados debates. Sem contar que com os dois grupos juntos, como eram muitas crianças, ficava difícil ter alguém que pudesse dar maior atenção aos alunos. Esses tópicos podem ser analisados pela ZDP de Vigotsky, para ele, toda criança consegue sim desenvolver diversas tarefas e habilidades, contanto que tenha consigo outra criança ou um adulto mais experiente no assunto para dar o suporte, sem esse suporte, tarefas mais complicadas podem ficar sem uma solução. No fato da faixa etária, para Vigotsky, uma criança desenvolve suas habilidades de acordo com a faixa etária na qual se encontra, a criança tem sua infância dividida em períodos e sua interação com o mundo e com as demais pessoas, seus interesses e seu desenvolvimento mudam conforme a faixa etária muda. Com isso, ao separar as crianças de 5 anos das crianças de 6 anos, obteve-se um melhor resultado na compressão dos temas como também na organização da turma, isso porque cada período etário vai fazer diferença na forma como a criança vivencia a experiência das atividades que lhe geram conhecimento (CHAIKLIN, *idem*).

Quando a menina retrata ao pai que ela fez um vulcão, vai muito mais além do que ter feito aquele vulcão, ela se sentiu protagonista na realização do experimento. Uma criança não imita algo por imitar, sem entender o que está acontecendo ali. Para Vigotsky, para que uma criança consiga imitar algo, ela precisa ter um potencial intelectual que a permita imitar tanto de forma que seja ensinado e ela consiga desenvolver sozinha como também ao desenvolver a atividade com o acompanhamento de um indivíduo mais capacitado. De acordo com Vigotsky, a imitação vai além do ato de imitar, tem a ver com a capacidade de interação que uma criança desenvolve com o meio em que vive, com

pessoas que sejam intelectualmente mais competentes com ele. De acordo com o autor esse fato pode ser exemplificado a partir da seguinte citação:

Se eu não sei jogar xadrez, eu não serei capaz de jogar uma partida mesmo que um mestre enxadrista me mostre como. Se eu sei aritmética, mas tenho dificuldade em resolver um problema complexo, uma demonstração imediatamente me guiará à minha própria resolução do problema. Por outro lado, se eu não sei matemática avançada, uma demonstração da solução de uma equação diferencial não fará meu pensamento dar um passo sequer nessa direção. Para imitar, deve haver alguma possibilidade de passar do que eu consigo fazer para o que eu não consigo (VIGOTSKY, 1987 *apud* CHAIKLIN, 2011).

Outra questão importante foi o fato de as crianças quererem entender o que estavam realizando. As rodas de conversa foram importantes no desenvolvimento do projeto, encontramos crianças que utilizavam a ferramenta de voz do google para pesquisar assuntos de seu interesse e até mesmo sobre os temas que eram levados como experimentos para a sala de aula da EEI-UFRJ. A ideia foi justamente de quebrar a relação de que o professor era o detentor de todo o saber e que as crianças que aprenderiam conosco, na verdade, o grupo do projeto aprendeu bastante com as crianças. Para Paulo Freire, essa relação de professor e aluno de uma forma que quebrasse essa estrutura de hierarquia é importante, inclusive, para a formação do professor. Além disso, não são formados alunos que não saibam questionar e que saibam somente obedecer e reproduzir fórmulas, ao quebrar essa hierarquia, são formados cidadãos que entendam dos seus direitos e deveres e não apenas indivíduos para que se acomodem em certa função na sociedade (BRINGHENTE, 2016). Apesar de as crianças guardarem os nomes das substâncias usadas, esse não era o maior interesse do projeto, apenas foi uma consequência do trabalho realizado com eles.

A EEI-UFRJ recebe crianças que possuem realidades completamente diferentes nos seus meios sociais. Ainda de acordo com Vigotsky, o meio social irá interferir na forma como um indivíduo se desenvolve intelectualmente. As interações sociais, a realidade que vivencia, tudo isso irá fazer parte da determinação do intelecto desse ser (SIRGADO, *idem*). Dessa forma, uma das ideias de ouvir as crianças era também entender um pouco do seu cotidiano, situações vivenciadas por eles. Por exemplo, todos eles haviam tido contato

com um balão de gás e entendiam que ele enchia porque havia ar dentro dele, então o experimento realizado com vinagre, bicarbonato de sódio, uma garrafa e um balão de gás serviu para demonstrar que o que ocorre no vulcão é a liberação de gás, uma vez que, ao bicarbonato de sódio entrar em contato com o vinagre da garrafa, o balão enchia; era uma situação do cotidiano das crianças.

A EEI-UFRJ recebe diversos tipos de grupos de diversas áreas de conhecimento, o que acaba sendo importante para o desenvolvimento intelectual das crianças que ali se encontram. Quando o projeto começou, o maior desafio foi encontrar substâncias atóxicas para que as próprias crianças pudessem manipular seus experimentos e terem assim acesso ao primeiro laboratório (mesmo que improvisado) de suas vidas. A educação infantil é a primeira fase da educação básica que é garantida às crianças como parte de seus direitos pela LDB. As creches e escolas que recebem essas crianças precisam então desenvolver um sistema pedagógico articulado de forma que ocorra a ampliação dos horizontes de experiências e conhecimentos que essas crianças terão no ambiente, por meio das suas relações com o meio material e social, nesse último caso, tanto com os demais colegas como com os professores que lhes receberão. As diretrizes Curriculares Nacionais de Educação Infantil (DCNEI) coloca como definição de criança:

Sujeito histórico e de direitos, que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (BRASIL, 2009).

A interações no ato de brincar fazem com que as crianças consigam experimentar novos conhecimentos, experiências e a entender situações do seu cotidiano. A BNCC assegura direitos de aprendizagem e desenvolvimento na educação infantil para fazer com que as crianças consigam aprender de forma que possuam um papel ativo no ambiente escolar, onde ela será desafiada a aprender conceitos, se relacionar ativamente com os desafios impostos e construir significados (BNCC). O presente projeto colocou sempre que possível o papel das crianças de forma ativa a desenvolver seus conhecimentos científicos iniciais, ampliando assim não somente a forma como

eles viam o mundo que os cerca como também seus horizontes para novos desafios.

6. CONCLUSÃO

Ao longo das atividades realizadas e reuniões com o grupo pedagógico da escola conseguiu-se observar uma evolução do grupo dentro do que era buscado nesse projeto. Os alunos se interessaram pela ciência e, ao final, já faziam pedidos de experimento. Quando era dia de reunião e eles encontravam com o grupo de extensão já iam se organizar achando que haveria atividade para eles.

Mesmo com as dificuldades encontradas, os experimentos foram realizados com todos os cuidados necessários e com materiais atóxicos, uma vez que eles utilizavam substâncias e instrumentos que eles tinham contato no cotidiano deles. Além disso, ao analisar o primeiro experimento e o último, percebeu-se que o grupo estava muito mais focado, organizado e que o trabalho em grupo começou a fluir de uma maneira melhor, porque eles realmente começaram a colaborar uns com os outros, não competiam mais para ver quem tinha uma atenção maior (com algumas exceções).

As atividades duraram em torno de um ano, uma vez que era necessário comprar os materiais, planejar os experimentos, dividir os *kits*, realizar reuniões com as professoras da escola etc. Porém, apesar do curto espaço de tempo, eles foram permitidos a ter acesso à um pequeno laboratório, dentro da sala de aula deles. Conseguiram entender algumas situações que os cercavam e que antes não sabiam explicar o porquê. Obviamente, as respostas que eles passaram a ter foi para o nível de idade deles, não foi nada extremamente elaborado até porque essa não era a intenção do projeto.

Por meio dos encontros realizados, constatou-se também que eles passaram a ter uma voz mais ativa e a confiar mais nas pessoas que os ensinavam. Ao final, eles já tratavam as estudantes do projeto de extensão como cientistas e, as próprias meninas da EEI-UFRJ passaram a ter uma voz mais ativa dentro dos grupos em que realizavam seus experimentos.

Por meio da metodologia de desenvolvimento dos experimentos, era possível criar discussões relevantes sobre os temas escolhidos para serem

abordados com as crianças. Eram realizados questionamentos com o intuito de aguçar o interesse deles em aprender sobre o que estava sendo abordado, uma vez que o interessante para o projeto era que eles desenvolvessem algum mínimo conhecimento sobre o porquê de certos fenômenos presentes do cotidiano deles ocorrem daquela maneira.

Pode-se dizer, portanto, que as crianças foram permitidas “experienciar” a ciência com foco em Química, melhorar o trabalho em grupo e conseguir desenvolver uma voz ativa. De fato, o despertar inicial do interesse pela ciência foi alcançado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, L. B. P. **Educação infantil: discurso, legislação e práticas institucionais**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

ASSUMPÇÃO, M. **As representações da mulher profissional brasileira e norte-americana construídas pela mídia impressa**. 2008. 131 f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

BERTOLDI, A. Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, n. 250036, 2020.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. A etapa da educação infantil. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

_____. Ministério da Educação. Novo Ensino Médio – Perguntas e Respostas. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>>. Acesso em 23 de agosto de 2022.

_____. Mercado de trabalho: conjuntura e análise. Brasília: IPEA, Ministério do Trabalho, 2022.

BREGUNCI, M. G. C. **Zona de desenvolvimento proximal**. Glossário Ceale, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2014.

BRIGHENTE, M. F.; MESQUIDA, P. Paulo Freire: da denúncia da educação bancária ao anúncio de uma pedagogia libertadora. **Pro-Posições**, v. 27, n. 1 (79), p. 155-177, jan./abr. 2016.

CHAIKLIN, S. A zona de desenvolvimento próximo na análise de Vigotski sobre aprendizagem e ensino. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 16, n. 4, p. 659-675, out./dez. 2011.

COSTA, E. S. C. et al. Abordagem da Química no Novo ENEM: Uma Análise Acerca da Interdisciplinaridade. **Química Nova na Escola**, v. 38, n.2, p. 112-120, 2016.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio/2012.

D'Maschio, A. L. 23 cientistas brasileiras que todos precisam conhecer. **Porvir**. 08 mar.2022. Disponível em: <<https://porvir.org/23-cientistas-brasileiras-que-todos-precisam-conhecer/>>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

EDUCA IBGE. **Indicadores sociais das mulheres no Brasil**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/materias-especiais/20453-estatisticas-de-genero-indicadores-sociais-das-mulheres-no-brasil.html>. Acesso em 27 de junho de 2022.

_____. **Mulheres brasileiras na educação e no trabalho**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/atualidades/20459-mulheres-brasileiras-na-educacao-e-no-trabalho.html>. Acesso em 27 de junho de 2022.

EDURITE CBSE. **Understand Absorption and adsorption/ Chemistry/ Class 9**. Youtube, 2018 (4m 51s). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=DbPUWE_HjAM. Acesso em 08 de abril de 2021.

PESQUISA FAPESP. Títulos de doutorado no Brasil – participação feminina. Revista Pesquisa Fapesp, ed. 277, mar. 2019. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/titulos-de-doutorado-no-brasil-participacao-feminina/>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

FATARELI, E. F. *et al.* Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010.

GUIMARÃES, L. P. Método Jigsaw e Modelos atômicos: utilização da aprendizagem cooperativa para a inserção da História da Química. **Educação Química em ponto de vista**, v. 2, n. 2, p. 98-107, 2018.

GONDIN, C. O. **Sequência didática para o ensino de ácidos e bases: da experimentação ao jogo numa abordagem contextualizada**. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2016.

KELLY, M. S. **A escola na construção da identidade feminina: trabalhando as questões de gênero no ensino de química**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

LABORATÓRIO DIDÁTICO DE QUÍMICA. Sem mulher a ciência fica pela metade. **Meninas da Química**, n. 1, out./2019.

LEITE, I. S. *et al.* Uso do método cooperativo de aprendizagem Jigsaw adaptado ao ensino de nanociência e nanotecnologia. **Revista brasileira de ensino de física**, v. 35, n. 4, 4504. 2013.

LIMA, V. **Mistura homogênea e heterogênea (água, óleo e vinagre)**. Youtube, 2014. (30s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cWH3oKD19u0>. Acesso em 08 de abril de 2021.

LONE LONE SHOW. **Mundo de Beakman Chuva, Beakmania, vulcões e diversão**. Dailymotion, 2019 (20min30s). Disponível em: <https://www.dailymotion.com/video/x72o93t>. Acesso em 08 de abril de 2021.

LYCEUM, Redação. Metodologias ativas de aprendizagem: o que são e como aplicá-las. **Blog Lyceum**. 27/09/2021. Disponível em <https://blog.lyceum.com.br/metodologias-ativas-de-aprendizagem/>. Acesso em 05 de agosto de 2022.

MESSEDER NETO, H. S.; MORADILLO, E. F. O lúdico no ensino de química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 4, p. 360-368, 2016.

OLIVEIRA, R. J. Ensino de química: Por um enfoque epistemológico e argumentativo. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 257-263, 2015.

PACINI, C. **Mulheres na Ciência**. Disponível em: <https://www.microbiologia.ufrj.br/portal/index.php/pt/destaques/novidades-sobre-a-micro/429-mulheres-na-ciencia>. Acesso em 27 de junho de 2022.

QUADROS, A. L. *et al.* A construção de significados em química: A interpretação de experimentos por meio do uso de discurso diálogo. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 3, p. 204-213, 2015.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, set./dez. 2007.

SILVA, B. **Jogo didático quiminvestigação**: uma ferramenta para o ensino de química inorgânica em nível médio. 148 f. Dissertação (Mestre em Química). Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais, 2013.

SILVA, J. F. M. **O lúdico em redes**: reflexões e práticas no Ensino de Ciências da Natureza. Porto Alegre: Editora Fi, 2021.

SILVA, M. A. *et al.* Aprendizagem cooperativa: método jigsaw, como facilitador de aprendizagem do conteúdo químico separação de misturas. **Actio: Docência em Ciências**, v. 5, n. 1, 2020.

SILVA, N. S. *et al.* Ensino de Modelos para o Átomo por Meio de Recursos Multimídia em Uma Abordagem Investigativa. **Química Nova na Escola**, v. 38, n. 2, p. 141-148, 2016.

SIRGADO, A. P. O social e o cultural na obra de Vigotski. **Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 71, jul./2000.

STREHER, I. T.; STRIEDER, D. M. **A contribuição do estudo dos fenômenos naturais na alfabetização científica**. Paraná, 2008. Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio/2012.

TALOGY. **O espaço das mulheres em profissões tipicamente masculinas**. Disponível em: <https://caliper.com.br/2019/02/mulheres-em-profissoes-originalmente-masculinas/>. Acesso em 05 de agosto de 2022.

VITOR, F.C. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. **Estudos RBEP**, v. 98, n 249, p. 410-427, 2017.